

03/8025-548

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10083071 A**

(43) Date of publication of application: **31.03.98**

<p>(51) Int. Cl</p> <p>G03F 1/16 H01L 21/027</p>	
<p>(21) Application number: 08257569</p> <p>(22) Date of filing: 07.09.96</p>	<p>(71) Applicant: HOYA CORP</p> <p>(72) Inventor: AMAMIYA ISAO YASUMATSU SATOSHI NAKAYAMA AKIHIKO MATSUI SHIGEKAZU</p>

(54) **TRANSFER MASK, ITS PRODUCTION AND ELECTRON BEAM PART BATCH PLOTTING DEVICE EQUIPPED WITH THAT TRANSFER MASK**

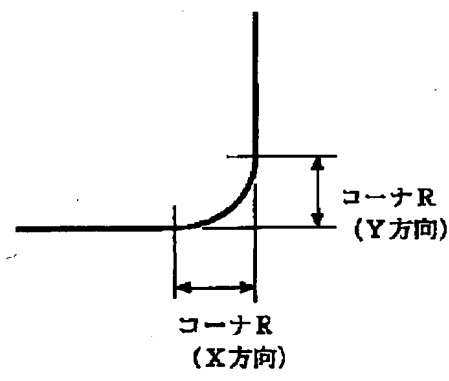
specified range, the obtd. transfer mask has extremely high joining accuracy.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a transfer mask having extremely high dimensional accuracy of an aperture pattern and extremely high accuracy of the corner R-value of the aperture pattern and having extremely high joining accuracy and shape accuracy by making the corner shape of the aperture pattern in the transfer mask almost equal to a right angle as much as possible.

SOLUTION: This transfer mask is obtd. by forming an aperture in a thin film part supported by a supporting frame. The perpendicularity of the corner R of the aperture pattern is $90^{\circ} \pm 0.3^{\circ}$. In the electron beam exposure device which uses the aperture of the transfer mask to form a beam to expose this part at one time, the beam parameter is 20 to 60KeV accelerating voltage. When the minimizing rate of the beam formed by the aperture of the transfer mask to the substrate to be exposed ranges from 10 to 50, the corner R of the aperture pattern in the transfer mask ranges 0 (which means the corner is made as a right angle) to $1.5\mu\text{m}$. By controlling the corner R of the aperture pattern to a



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-83071

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 1/16			G 0 3 F 1/16	B
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 4 1 R

審査請求 有 請求項の数 8 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-257569

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月7日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 雨宮 勲

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 安松 諭史

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 中山 明彦

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤村 康夫

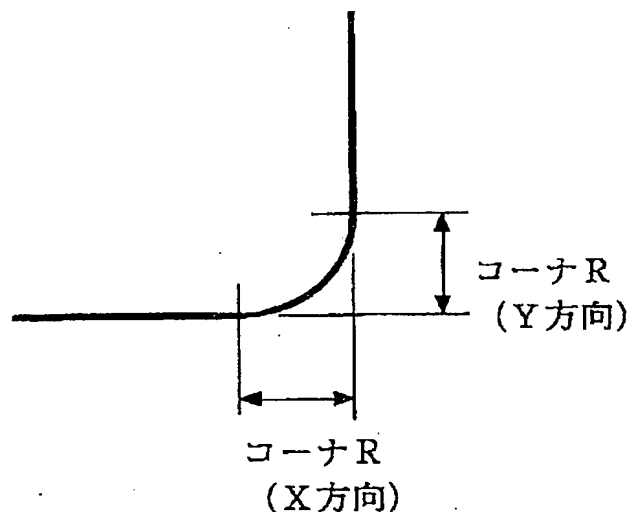
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転写マスク及びその製造方法並びに該転写マスクを搭載した電子線部分一括描画装置

(57) 【要約】

【課題】 開口パターンのコーナーR値の精度が極めて高く、つなぎ合わせ精度が極めて高い転写マスク等を提供する。

【解決手段】 転写マスクにおける開口パターンのコーナーの直角度を、限りなく直角に近くする。例えば、転写マスクの開口パターンのコーナーR値を、0 (=直角) ~ 1.5 μ m の範囲とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持枠部に支持された薄膜部に開口を形成してなる転写マスクであって、開口パターンのコーナーの直角度が、 $90^\circ \pm 0.3^\circ$ であることを特徴とする転写マスク。

【請求項2】 転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧 $20 \sim 60 \text{ KeV}$ であり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が $10 \sim 50$ の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、 $0 (= \text{直角}) \sim 1.5 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする電子線部分一括描画装置。

【請求項3】 転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧 $61 \sim 120 \text{ KeV}$ であり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が $10 \sim 50$ の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、 $0 (= \text{直角}) \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする電子線部分一括描画装置。

【請求項4】 転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧 $20 \sim 60 \text{ KeV}$ であり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が $51 \sim 100$ の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、 $0 (= \text{直角}) \sim 2.5 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする電子線部分一括描画装置。

【請求項5】 転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧 $61 \sim 120 \text{ KeV}$ であり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が $51 \sim 100$ の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、 $0 (= \text{直角}) \sim 2.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする電子線部分一括描画装置。

【請求項6】 請求項1ないし5に記載の転写マスクにおける開口パターンのコーナーR値は、所定の深さに加工された開口パターンのうちのビームを成形しうる部分の値であることを特徴とする転写マスク。

【請求項7】 支持枠部に支持された薄膜部に開口を形成してなる転写マスクの製造方法であって、基板表面に SiO_2 からなるエッチングマスク層を形成する工程と、前記エッチングマスク層のエッチングガスとして、主ガスをフロロカーボン系ガスを用い、アシストガスに O_2 を用いて、パターン寸法及びコーナーR値を考慮して O_2 組成比を制御する工程とを有することを特徴とする転写マスクの製造方法。

【請求項8】 フロロカーボン系ガスとして CHF_3 を用い、アシストガスに O_2 を用いて、 CHF_3/O_2 の組成比を $50/2 \sim 50/6$ の範囲とすることを特徴とする請求項7記載の転写マスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子線露光、イオンビーム露光、X線露光などに用いられる転写マスク等に関する。

10 【0002】

【従来の技術】現在、次世代の超微細化素子等の製造技術として、電子線リソグラフィー、イオンビームリソグラフィー、X線リソグラフィー等が注目されているが、いずれが量産技術として主流となるかは未だ不透明な状況にある。

【0003】この中で、電子ビームを用いた電子ビーム露光については、従来から、電子線（点ビームや可変成形法等）で露光パターンを走査して描画を行う直接描画方式（いわゆる一筆書き方式）と呼ばれる露光方法が実用化されているが、この方法は、超微細パターンの描画が可能であるが、露光時間が極端に長く低スループットであることから、メモリーなどの量産のLSIの製造には不向きであり、LSI量産技術としては主役になり得ないとみられていた。

【0004】ところが、近年、露光パターン中に繰り返して現れる種々の要素的パターンを、マスクを用いた転写方式で部分的に一括露光できるようにし、これら種々の要素的パターン転写を組み合わせることによって所望のパターンの露光を迅速に行えるようにした、部分一括露光（ブロック露光、セルプロジェクション露光あるいはキャラクタプロジェクションという場合もある）と呼ばれる描画方式が提案され、描画時間が短く量産性があり超微細パターンの描画が可能であることから、次世代LSI技術として急浮上し脚光を浴びている。

【0005】この方法に用いられるマスクは、通常、多数の互いに異なる要素的パターンを1枚のマスクに形成したものであり、このマスクを用いた露光は、要素的パターン（開口）で電子ビームを成形して所定の区画（ブロックまたはセル）を部分的に一括して露光し、一つの要素的パターンの転写が終了すると、電子ビームを偏向させるかもしくはマスクを移動させるかあるいはその双方を行うなどして次の要素的パターンの転写を行い、この操作を繰り返して描画を行うようにしている。

【0006】上述の電子ビームによる部分一括露光等の荷電粒子線露光に用いられる荷電粒子線露光用マスクは、一般に、支持枠部に支持された薄膜部に荷電粒子線を通して貫通パターン（開口）を形成した、いわゆる穴あきマスク（ステンシルマスク；Stencil mask）である。

50 【0007】ここで、上述した転写マスクは貫通パター

ン（要素的パターン）で電子ビームを成形して転写を行うので、転写マスクには、形状、サイズの全く異なる多種の貫通パターンが寸法精度良く形成されていなければならない。

【0008】このような部分一括露光等に用いられる転写マスクは、従来より種々の方法で作製されているが、加工性や強度の点からシリコン基板（市販のシリコンウエハ等）を加工して作製するのが一般的である。具体的には、例えば、シリコン基板裏面をエッチング加工して支持枠部とこの支持枠部に支持された薄膜部を形成し、この薄膜部に貫通孔を形成して転写マスクを作製する。

【0009】またこの場合、基板として、二枚のシリコン板をSiO₂層を介して貼り合わせた構造のSOI（Silicon on Insulator）基板を用い、SiO₂層をエッチング停止層（エッチングストッパー層）としてシリコン薄膜部を形成する方法（特開平6-130655号等）が主として使用されている。

【0010】この場合、電子線がシリコン基板中に侵入する飛程距離はビームパラメータ（加速電圧等）にもよるが、通常は10～20μmの深さに到達する。このため、電子線を遮蔽するにはシリコン薄膜部の厚さは20～30μmとする必要がある。したがって、シリコン薄膜部に開口を高精度に形成するためには、多種サイズ、形状の開口パターンをすべて垂直に数十ミクロンの深さに高精度なマイクロマシン技術を用いてエッチングする必要がある。この深掘りエッチングをトレンチエッチングという。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、部分一括描画方式の場合、一定区画の描画を精度良くつなぎ合わせながらパターンニングを行うものであるが、装置精度（位置精度、偏向精度など）及びマスク精度（位置精度、寸法精度など）が必要十分であっても、マスクの開口パターンのコーナーR値の精度が不十分であると、つなぎ合わせ精度が十分でなく、断線等の原因になるという問題がある。

【0012】本発明は上述した問題点にかんがみてなされたものであり、開口パターンのパターン寸法精度及び開口パターンのコーナーR値の精度が極めて高く、つなぎ合わせ精度や形状精度が極めて高い転写マスクの提供等を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明者らは鋭意研究を行った結果、マスク加工に用いるエッチングガスとして、主ガスにCH₃F、CF₄等のフロロカーボン系ガスを用い、アシストガスにO₂を用いた場合、O₂組成比を適正化することで、パターン寸法、コーナーR値共に良好な特性が得られることを見出した。これは、一定のO₂組成比範囲では適度の側壁保護層が形成され、フロロカーボン系ガスによる等方

的なエッチングを低減できたためと考えられる。そして、開口パターンのコーナーR値を所定の範囲とすることで、つなぎ合わせ精度が極めて高い転写マスクが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0014】すなわち、本発明の転写マスクは、支持枠部に支持された薄膜部に開口を形成してなる転写マスクであって、開口パターンのコーナーの直角度が、90°±0.3°である構成としてある。

【0015】また、本発明の電子線部分一括描画方法は、転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧20～60KeVであり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が10～50の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、0（＝直角）～1.5μmの範囲である構成としてある。

【0016】さらに、本発明の電子線部分一括描画方法は、転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧61～120KeVであり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が10～50の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、0（＝直角）～1.0μmの範囲である構成としてある。

【0017】また、本発明の電子線部分一括描画方法は、転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧20～60KeVであり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が51～100の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、0（＝直角）～2.5μmの範囲である構成としてある。

【0018】さらに、本発明の電子線部分一括描画方法は、転写マスクの開口でビームを成形して部分一括露光を行う電子線描画装置におけるビームパラメータが加速電圧61～120KeVであり、かつ、転写マスクの開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでの縮小率が51～100の範囲であるとき、転写マスクの開口パターンのコーナーR値が、0（＝直角）～2.0μmの範囲である構成としてある。

【0019】また、本発明では、上記各転写マスクにおける開口パターンのコーナーR値は、所定の深さに加工された開口パターンのうちのビームを成形しうる部分の値である構成としてある。

【0020】さらに、本発明の転写マスクの製造方法は、支持枠部に支持された薄膜部に開口を形成してなる転写マスクの製造方法であって、基板表面にSiO₂からなるエッチングマスク層を形成する工程と、前記エッチングマスク層のエッチングガスとして、主ガスにフロロカーボン系ガスを用い、アシストガスにO₂を用い

て、パターン寸法及びコーナーR値を考慮してO₂組成比を制御する工程とを有する構成、あるいは、上記製造方法において、フロロカーボン系ガスとしてCHF₃を用い、アシストガスにO₂を用いて、CHF₃/O₂の組成比を50/2~50/6の範囲とする構成としてある。

【0021】以下、本発明を詳細に説明する。

【0022】本発明では、転写マスクにおける開口パターンのコーナーR形状を限りなく直角としている。

【0023】ここで、限りなく直角とは、90°に近いほど良いことを示し、具体的には、90°±0.5°、より好ましくは90°±0.3°である。

【0024】なお、開口パターンのコーナーの直角度は、通常、コーナーR値(図1に示すようにコーナー部分の長さで定義される。X、Y方向で長さが異なる場合は平均値をとる。)で表され、このコーナーR値の場合は、0(=直角)~0.6μm、より好ましくは0(=直角)~0.3μmの範囲である。

【0025】本発明において、転写マスクにおける開口パターンのコーナーR値は、所定の深さに加工された開口パターンのうちのビームを成形しうる部分の値で定義することが好ましい。これは、この部分が実質的な精度を決定する部分であるからである。ただし、パターン表面(開口上部)におけるコーナーR値と、ビームを成形しうる部分のコーナーR値とは、精度的にある程度相関関係にあるため、パターン表面におけるコーナーR値で定義することも可能である。

【0026】本発明において、転写マスクの開口パターンのコーナーR値は、電子線部分一括描画装置における加速電圧や縮小率などの転写条件によって要求される精度が異なる。

【0027】例えば、加速電圧が大きくなると電子の垂直入射成分が増し基板までの電子散乱が低減化され近接効果の補正がなされることから、高解像化されるため、開口パターンのコーナーR値の精度の影響が強くなり、そのためより厳密にR値の精度が要求される。

【0028】また、縮小率は、転写マスク(装置上ではEBアパーチャー)の開口によって成形されたビームが被露光基板に至るまでにレンズ等によりどの程度縮小されるかを示す値であり、例えば、0.1μmのパターンを描画する場合、EBアパーチャー上でのパターンサイズは縮小率の分だけ拡大され、縮小率20であるとパターンサイズ2μm、縮小率100であるとパターンサイズ10μmとなる。したがって、パターンサイズと同様に、コーナーR値に関しても、縮小率が大きければ大きい程、コーナーR値に要求される精度はゆるやかとなる。

【0029】上述した電子線部分一括描画装置における加速電圧や縮小率などの転写条件を考慮すると、転写マスクの開口パターンのコーナーR値の要求精度は以下の

ようになる。

【0030】すなわち、加速電圧20~60KeVであり、かつ、縮小率が10~50の範囲であるときは、転写マスクの開口パターンのコーナーR値を、0(=直角)~1.5μmの範囲とする必要がある。

【0031】また、加速電圧61~120KeVであり、かつ、縮小率が10~50の範囲であるときは、転写マスクの開口パターンのコーナーR値を、0(=直角)~1.0μmの範囲とする必要がある。

【0032】加速電圧20~60KeVであり、かつ、縮小率が51~100の範囲であるときは、転写マスクの開口パターンのコーナーR値を、0(=直角)~2.5μmの範囲とする必要がある。

【0033】加速電圧61~120KeVであり、かつ、縮小率が51~100の範囲であるときは、転写マスクの開口パターンのコーナーR値を、0(=直角)~2.0μmの範囲とする必要がある。

【0034】次に、本発明の転写マスクの製造方法について説明する。

【0035】本発明の転写マスクの製造方法においては、基板表面にエッチングマスク層を形成し、このエッチングマスク層をリソグラフィー技術を用いて所望の開口形状と同じパターンにパターンニングする際に、エッチングマスク層のエッチング条件の適正化を図り、パターン寸法、コーナーR値共に良好な特性が得られるようにする。

【0036】具体的には、例えば、基板表面にSiO₂からなるエッチングマスク層を形成し、このエッチングマスク層のエッチングガスとして、主ガスにフロロカーボン系ガスを用い、アシストガスにO₂を用いて、パターン寸法及びコーナーR値を考慮してO₂組成比を制御する。

【0037】ここで、基板材料としては、Si、Mo、Al、Au、Cuなどが挙げられるが、耐薬品性、加工条件、寸法精度等の観点から、SOI基板、酸素イオンをシリコン基板等に高濃度で打ち込み熱処理で酸化膜を形成したSIMOX(separation by implanted oxygen)基板、シリコン基板(リンやボロンをドープしたシリコン基板を含む)等を用いることが好ましい。

【0038】エッチングマスク層の材質、形成方法等は、パターン寸法、コーナーR値共に良好な特性が得られるものであれば、特に制限されない。

【0039】エッチングマスク層の材質としては、例えば、SiO₂、SiC、Si₃N₄、サイアロン(SiとAlの複合混合物)、SiONなどの無機材料や、レジスト、感光性フィルムなどの有機材料、チタン、アルミニウム、タングステン、ジルコニウム、クロム、ニッケルなどの金属、これらの金属を含む合金、あるいはこれらの金属または合金と酸素、窒素、炭素等との金属化合物などの金属材料等が挙げられる。

【0040】また、エッチングマスク層の形成方法としては、例えば、スパッタ法、蒸着法、熱酸化法、CVD法や、SOG（スピン・オンガラス）、感光性ガラス、感光性SOGなどを用いる方法等の薄膜形成方法などが挙げられる。

【0041】エッチングマスク層のパターンニングは、リソグラフィ技術を用いて行い、所望の形状にパターンニングする。具体的には、例えば、エッチングマスク層上にレジストを塗布し、露光、現像によってレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとしてエッチングマスク層のドライエッチングを行い、レジストパターンをエッチングマスク層に転写する。レジストは、エッチングマスク層のエッチング後除去する。

【0042】ここで、レジストとしては、解像性の観点からは、化学増幅系レジストが好ましい。ただし、ドライエッチング耐性やエッチング選択性等の観点を考慮すると、KrF用、i線用、g線用レジストなど、パターン特性を満足すればいずれのレジストでもよい。

【0043】エッチングマスク層（SiO₂層など）のエッチングガスとしては、主ガスとしてフロロカーボン系ガス（CHF₃、CF₄、C₂F₆、SF₆、C₄F₈、C₂F₂等）を用い、アシストガスとしてO₂やCO等を用いた系が好ましい。

【0044】この場合、パターン寸法、コーナーR値共に良好な特性を得るためには、フロロカーボン系ガス／アシストガスの組成比を狭い範囲で制御することが必要である。

【0045】ここで、ガス組成の適性範囲は、エッチング装置、チャンバーの材質等により極端に変化するため、一概にはいえないが、例えば、CHF₃／O₂の組成比は、50／1～50／10の範囲とすることが好ましく、50／2～50／6の範囲とすることがさらに好ましい。

【0046】本発明の転写マスクにおけるその他の製造プロセス、使用材料等に関しては、特に制限せず、従来より公知の技術を利用できる。

【0047】例えば、パターンニングされたエッチングマスク層をマスクとしてドライエッチング技術により基板表面を所定の深さにトレンチエッチング加工して、薄膜部または薄膜部となるべき部分に開口を形成する。

【0048】ここで、ドライエッチング条件としては、エッチング温度（基板温度）、使用ガス、ガス圧力、RF出力などが挙げられ、これらの条件を調節することで開口が形成される。

【0049】シリコン基板のドライエッチングに用いるエッチングガスとしては、例えば、HBrガス、Cl₂／O₂混合ガス、SiCl₄／N₂混合ガス等が挙げられる。

【0050】また、例えば、基板裏面をエッチングにより加工して支持枠部に支持された薄膜部を形成する。

【0051】ここで、シリコン基板裏面の加工は、製造コストおよび加工時間等の観点からウエットエッチングにより行うことが好ましい。

【0052】シリコン基板裏面をエッチング加工するには、基板裏面にウエットエッチングマスク層を形成し、このウエットエッチングマスク層をリソグラフィ技術によってパターンニングした後、基板裏面をエッチング液に浸し、基板裏面のエッチング加工を行なえばよい。

【0053】本発明では、上述した転写マスクの表面等に導電層を形成することができる。導電層としては、イリジウム（Ir）、タンタル（Ta）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、金（Au）、白金（Pt）、銀（Ag）等の金属層や、Si₃N₄、SiC、SiO₂等の化合物系などが挙げられる。

【0054】

【実施例】以下、実施例にもとづき本発明をさらに詳細に説明する。

【0055】実施例1

【0056】SOI基板上に、CVD法により厚さ1.5μmのSiO₂層を形成し、g線厚膜フォトリソグラフィ技術を用いたリソグラフィ法によりレジストのパターンニングを行った。このときのレジストパターンのコーナーR値は0.5μmであった。レジストパターンをマスクとして、SiO₂層のエッチングガスとして、主ガスにフロロカーボン系ガス（CHF₃）を用い、アシストガスにO₂を用いて、CHF₃／O₂の組成比を表1に示す値に変化させて、SiO₂層のエッチングを行った。得られたSiO₂パターンのコーナーR値、及びパターン寸法（設計値5μmに対する）を表1に示す。

【0057】

【表1】

CHF ₃ ／O ₂ 組成比	コーナR値 (μm)	パターン寸法 (μm)
44／6	1.2	5.52
46／4	0.6	4.96

【0058】表1から、O₂組成比が大きい場合、パターン寸法のばらつきが大きくなり、コーナーR値が大きくなることがわかる。また、O₂組成比を適正化することによりパターン寸法、コーナーR値共に良好な特性が得られることがわかる。

【0059】なお、上記SiO₂パターンをマスクとしてSOI基板に開口パターンを形成し転写マスクを作製したところ、開口パターンのコーナーR値、及びパターン寸法は、それぞれ0.6μm、4.96μmであった。

【0060】以上好ましい実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施例に限定されるものではない。

【0061】例えば、SiO₂層の主エッチングガスで

あるフロロカーボン系ガスとして、 CF_4 を用いてもよい。

【0062】また、レジストの種類や膜厚等は実施例のものに限定されない。

【0063】なお、本発明の転写マスクは、電子線露光マスクの他、イオンビーム露光用マスクやX線露光用マスク等としても利用できる。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように本発明の転写マスク

は、開口パターンのパターン寸法精度、形状精度及び開口パターンのコーナーR値の精度が極めて高い。

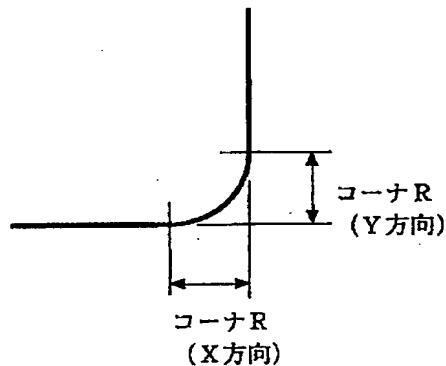
【0065】また、本発明の転写マスクの製造方法によれば、上記本発明の転写マスクを容易に製造できる。

【0066】さらに、本発明の電子線部分一括描画装置（アパーチャー）によれば、つなぎ合わせ精度が極めて高く、パターン形状の良好な描画を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】コーナーRを説明するための図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 松井 茂和
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホー
ヤ株式会社内